

und bremsen dieses dadurch ab. Außerdem wird die Schaltbuchse 29 auf der Abtriebswelle 28 axial so weit verschoben, daß seine Stirnverzahnung 31 mit der Stirnverzahnung 33 des Hohlrades 16 in Eingriff kommt. Nunmehr erfolgt der Antrieb von der Antriebswelle 1 über das Hohlrad 16 des ersten Ganges auf die Abtriebswelle 28 (Fig. 3). Die Abstützung des Drehmomentes erfolgt in diesem Falle durch Fixieren der Planetenträger 17, 18, die infolge der Abbremsung nicht um ihre Achsen drehen.

In dargestellten Ausführungsbeispiel weist das Schaltgetriebe drei Stegwellen 19 auf. Dadurch wird das zu übertragende Drehmoment gleichzeitig an drei Stellen der Sonnenräder 2 bis 6 bzw. der Planetenräder 7 bis 11 übertragen. Dadurch wird eine Reduzierung des Drehmomentes auf ein Drittel des tatsächlichen Motordrehmomentes erreicht, das auf die Verzahnung wirkt. Dadurch können die Verzahnungen kleine Module aufweisen.

Bei der dargestellten Ausführungsform hat das Schaltgetriebe fünf Vorwärtsgänge und einen Rückwärtsgang. Ein weiterer Vorwärtsgang läßt sich einfach durch das Zufügen eines zusätzlichen Planetenradsatzes mit der entsprechenden Übersetzung erreichen. Dementsprechend sitzen auf den Stegwellen 19 zusätzliche Planetenräder, die mit einem zusätzlichen Hohlrad sowie mit einem zusätzlichen Sonnenrad kämmen. Ebenso ist es möglich, durch Weglassen z. B. eines Planetenradsatzes ein Schaltgetriebe mit vier Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang zu erreichen.

Fig. 4 zeigt den Fall, daß einer der Vorwärtsgänge geschaltet ist. Je nach dem entsprechend ausgewählten Gang wird eines der Hohlräder 12 bis 16 in der beschriebenen Weise durch das (nicht dargestellte) Schaltelement 34 abgebremst und damit gegen Drehen fixiert. Dementsprechend werden die Stegwellen 19, wie zuvor erläutert, um die Achse der Antriebswelle 1 um laufend angetrieben, wodurch die Planetenträger 17, 18 auf der Antriebswelle 1 um ihre Achsen gedreht werden. Die Schaltbuchse 29 ist hierbei mit der Abtriebswelle 28 und dem Planetenträger 18 in Eingriff. Die stirnseitige Verzahnung 31 der Schaltbuchse 29 ist hierbei außer Eingriff mit der Stirnverzahnung 33 des Hohlrades 16. In Fig. 4 ist der entsprechende Kraftverlauf durch einen Pfeil gekennzeichnet.

Soll der Rückwärtsgang eingelegt werden (Fig. 5), wird in der beschriebenen Weise das entsprechende (nicht dargestellte) Schaltelement 34 so geschaltet, daß es den Planetenträger 17 abbremst. Dadurch wird verhindert, daß die Stegwellen 19 um die Achse der Antriebswelle 1 umlaufen können. Außerdem wird die Schaltbuchse 29 in der beschriebenen Weise axial so weit verschoben, daß ihre Innenverzahnung 30 außer Eingriff mit der Außenverzahnung 32 des Planetenträgers 18 kommt und ihre Stirnverzahnung 31 in Eingriff mit der Stirnverzahnung 33 des Hohlrades 16 gelangt. Wie beim vorigen Ausführungsbeispiel erfolgt somit der Antrieb von der Antriebswelle 1 über das Hohlrad 16 des ersten Ganges zur Abtriebswelle 28. Die Abstützung des Drehmomentes erfolgt durch Bremsen des Planetenträgers 17.

Mit den beschriebenen Schaltgetrieben können große Übersetzungen bei geringem Bauraum erreicht werden. Die Schaltgetriebe können darum im Vergleich zu herkömmlichen Handschaltgetrieben wesentlich kompakter gebaut werden. Für das Schaltgetriebe wird keine Kupplung benötigt, da sie bereits im Aggregat integriert ist. Eine Synchronisation, die bei Handschaltgetrieben benötigt wird, ist nicht notwendig. Das Schaltgetriebe ist prinzipiell unter Last schaltbar. Aufgrund der Eingriffsverhältnisse zwischen den innenverzahnenden Hohlrädern 12 bis 16 und den Planetenrädern 7 bis 11 ergibt sich ein hoher Überdeckungsgrad. Der Schrägungswinkel der Verzahnungen kann darum klein ge-

wählt werden, was wiederum zu geringen Axialbelastungen im Vergleich zu herkömmlichen Handschaltgetrieben führt.

Mit den Schaltgetrieben wird ein hoher Schaltkomfort bei geringem Bauraum, geringem Gewicht und wenigen Bauteilen erreicht. Sie sind einfach gestaltet und können darum kostengünstig gefertigt werden. Es sind keine Synchronringe, keine Kupplungsverzahnungen, keine Sperrelemente oder dergleichen notwendig, wie sie für herkömmliche Handschaltgetriebe benötigt werden. Aufgrund der Einfachheit der verwendeten Bauteile kann das Getriebe kostengünstig hergestellt werden. Es kann in jeden Antriebsstrang eingebaut werden, insbesondere wenn die Antriebswelle 1 und die Abtriebswelle 28 coaxial zueinander liegen. Die beschriebenen Schaltgetriebe können in Kraftfahrzeugen, aber auch in Maschinen eingesetzt werden, bei denen das Schalten nicht im Stillstand erfolgt. Insbesondere kann das Schaltgetriebe im PKW-Bereich eingesetzt werden, da es Getriebe und Kupplung in sehr kleinem Bauraum im Vergleich zum herkömmlichen Handschaltgetriebe vereinigt. Dadurch kann Gewicht gespart werden, was zu einer Senkung des Kraftstoffverbrauches beitragen kann. Aufgrund der kompakten Bauform und des Einsatzes eines Planetenradgetriebes ergibt sich auch nur eine geringe Durchbiegung der Wellen 1, 28. Da Synchronisierungsmechanismen nicht benötigt werden, hat das Schaltgetriebe auch eine entsprechend geringe Baulänge. Das Schalten ist ohne Lastunterbrechung möglich.

Patentansprüche

1. Schaltgetriebe für Fahrzeuge, vorzugsweise Kraftfahrzeuge, mit einer Antriebswelle, die über Getrieberäder mit einer Abtriebswelle verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Getrieberäder (2 bis 16) Teile eines Planetengetriebes sind.
2. Schaltgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Schalten zwischen den Vorwärtsgängen des Schaltgetriebes ein Schaltelement (34) vorgesehen ist.
3. Schaltgetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltelement (34) zum Festhalten jeweils eines Hohlrades (12 bis 16) bzw. eines Planetenträgers (17) des Planetengetriebes vorgesehen ist.
4. Schaltgetriebe nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltelement (34) mit einem Bremssystem zusammenwirkt, das wenigstens ein Bremsselement (35) aufweist.
5. Schaltgetriebe nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zum Schalten eines Rückwärtsganges eine Schaltbuchse (29) die Abtriebswelle (28) mit einem Hohlrad (16) des Planetengetriebes verbindet.
6. Schaltgetriebe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltbuchse (29) als Schalthülse ausgebildet ist, die die Abtriebswelle (28) umgibt und mit ihr drehfest, aber axial relativ zu ihr verschiebbar ist.
7. Schaltgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Planetengetriebe wenigstens zwei, vorzugsweise drei Stegwellen (19) aufweist, die mit ihren Enden in Planetenträgern (17, 18) aufgenommen sind.
8. Schaltgetriebe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Planetenträger (17, 18) drehbar auf der Antriebswelle (1) gelagert sind.
9. Schaltgetriebe nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Stegwellen (19) eine der Zahl der Vorwärtsgänge entsprechende Zahl von Plane-

tenrädern (7 bis 11) drehbar gelagert ist.

10. Schaltgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß mit den Planetenrädern (7 bis 11) Sonnenräder (2 bis 6) kämmen, die drehfest auf der Antriebswelle (1) sitzen.

5

11. Schaltgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einlegen eines der Vorwärtsgänge das entsprechende Hohlrad (12 bis 16) durch das Schaltelement (34) gegen Drehen gesperrt ist.

10

12. Schaltgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 11 dadurch gekennzeichnet, daß zum Einlegen des Rückwärtsganges der eine Planetenträger (17) gegen Drehen gesperrt ist.

13. Schaltgetriebe nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Vorwärtsgang der Abtrieb von der Antriebswelle (1) über den einen Planetenträger (18) und die Schaltbuchse (29) zur Abtriebswelle (28) erfolgt.

15

14. Schaltgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 13 dadurch gekennzeichnet, daß im Rückwärtsgang der Abtrieb von der Antriebswelle (1) über das mit der Schaltbuchse (29) zusammenwirkende Hohlrad (16) und über diese Schaltbuchse (29) zur Abtriebswelle (28) erfolgt.

20

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

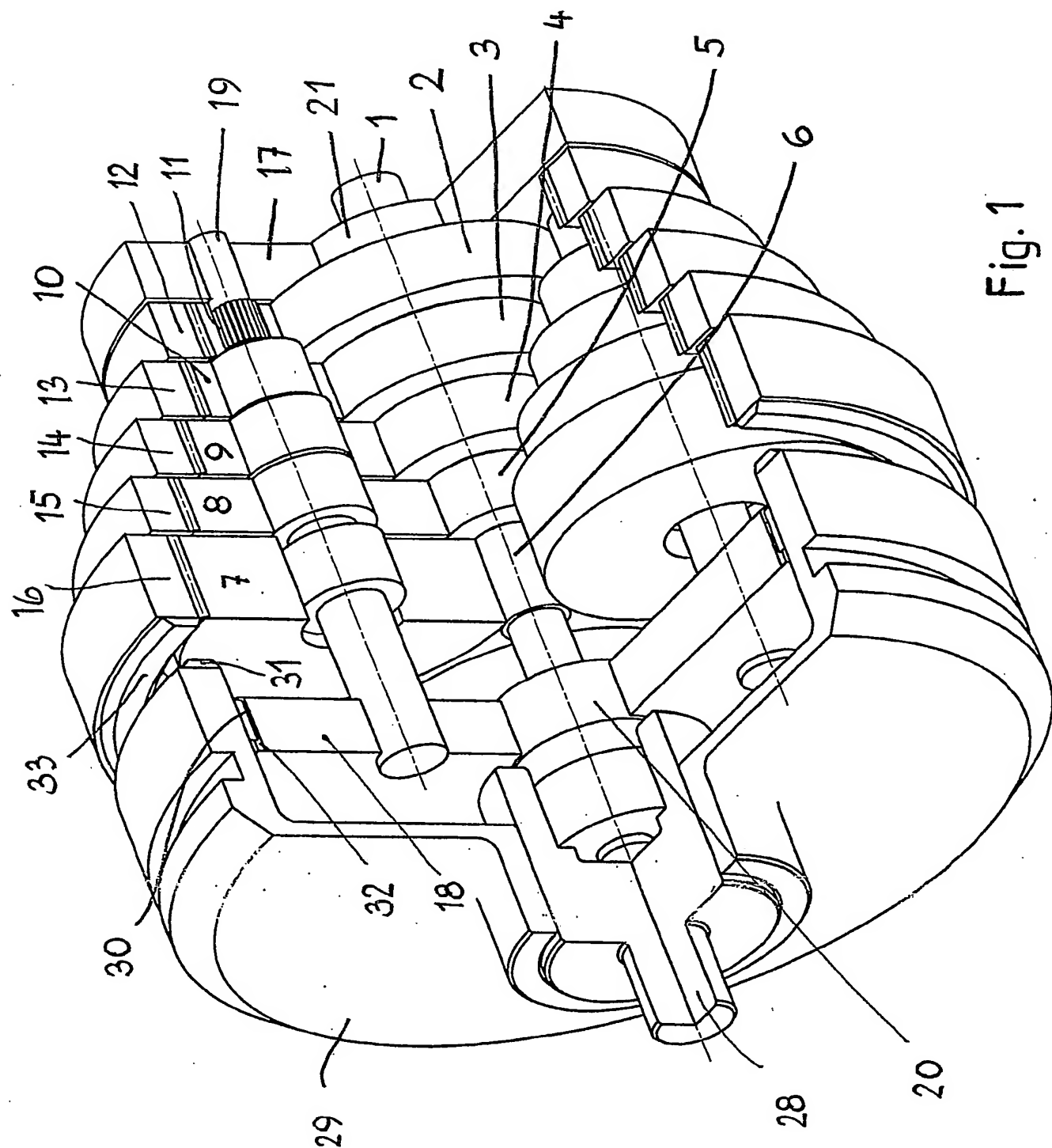
45

50

55

60

65



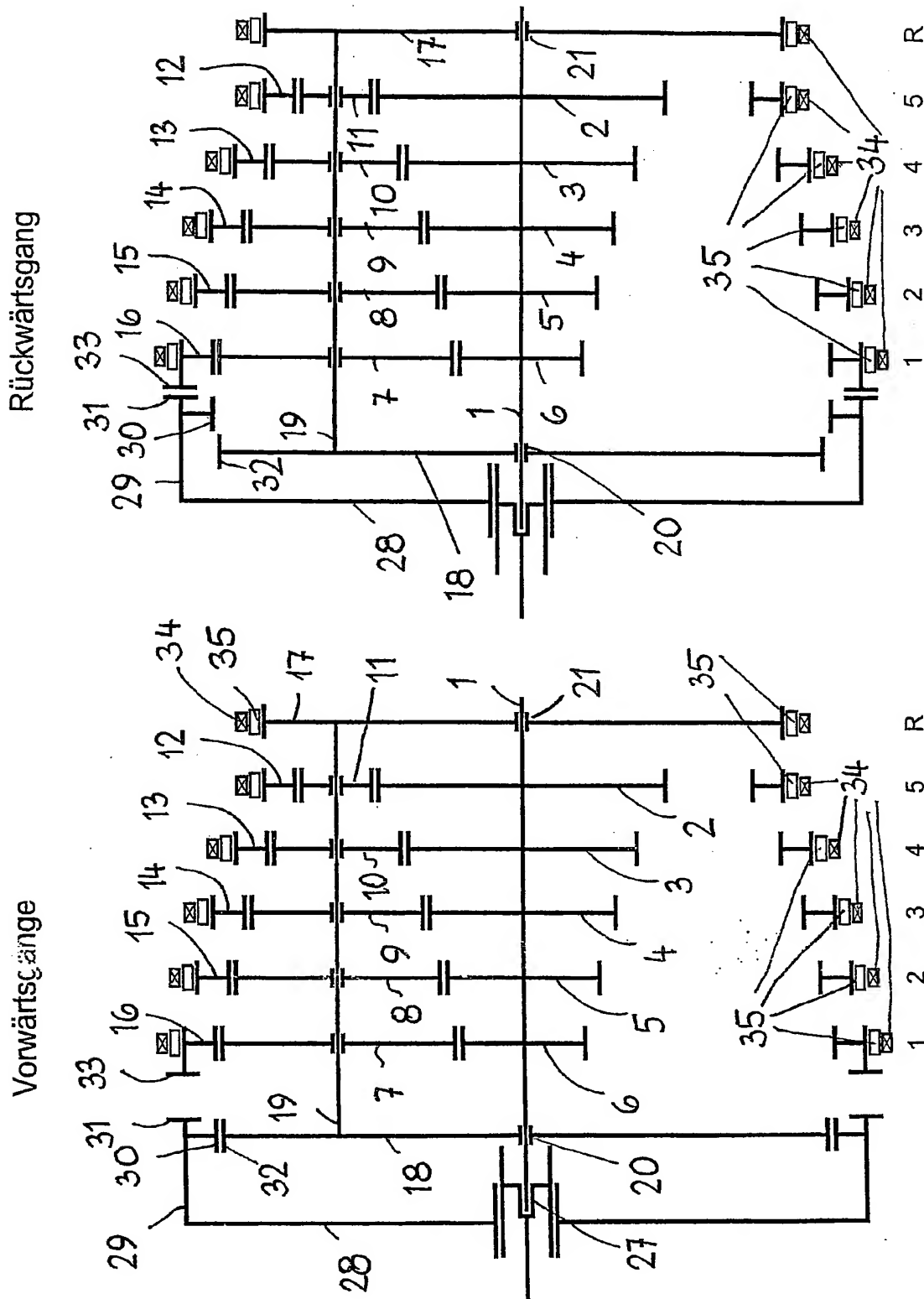


Fig. 3

Fig. 2

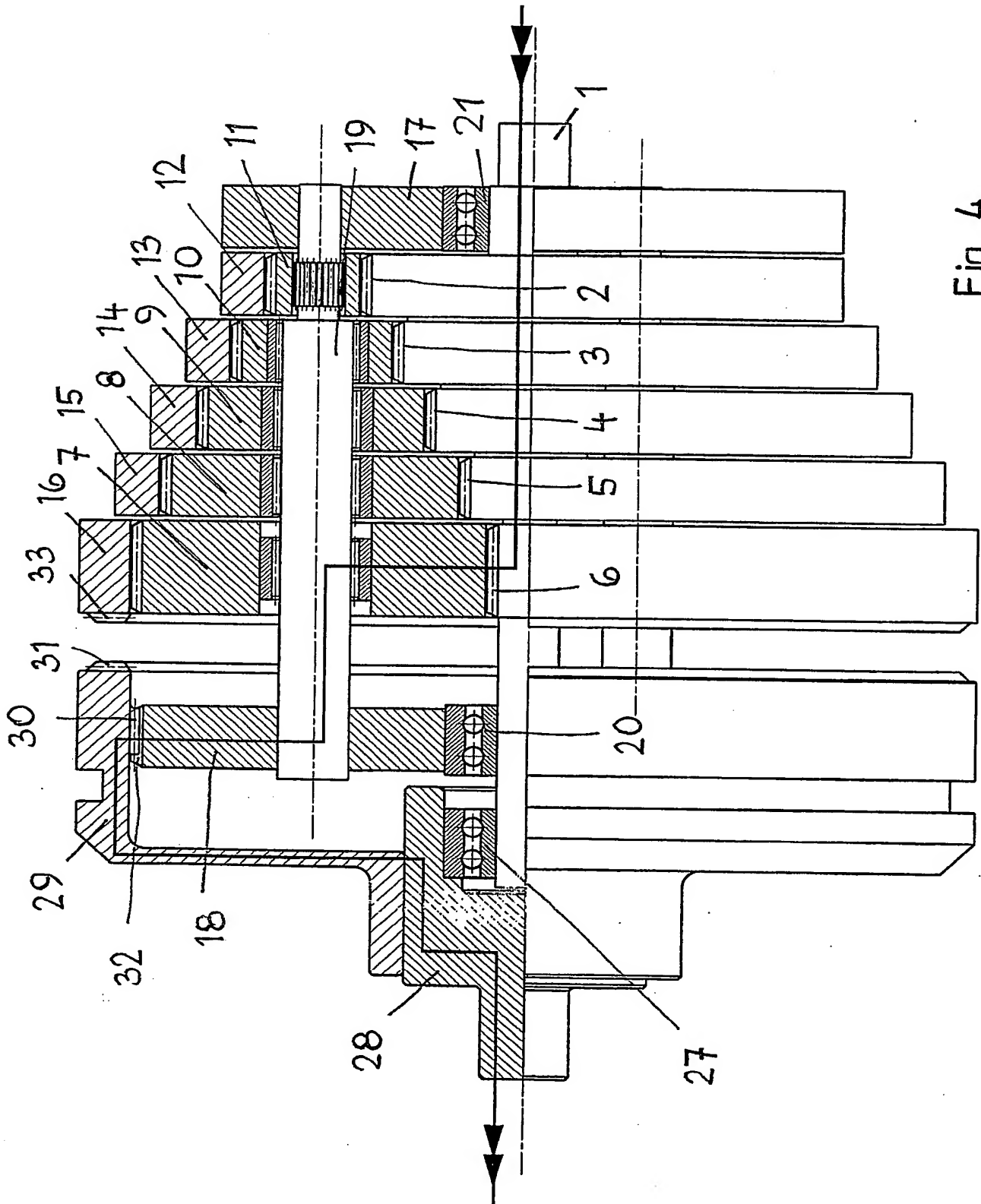


Fig. 4

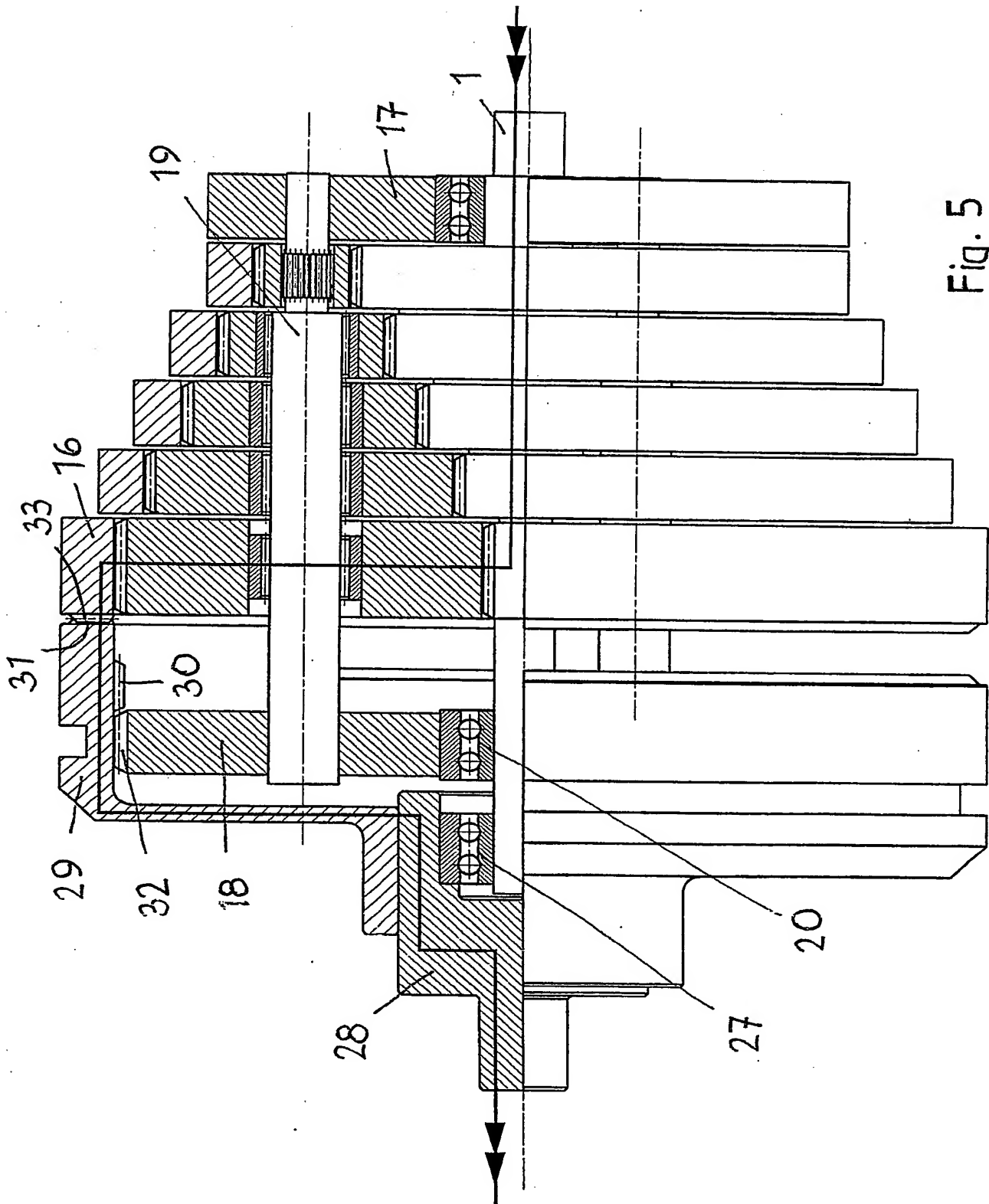


Fig. 5